

## ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора  
Харківського національного  
автомобільно-дорожнього  
університету

« 1 » червня 2026 р.



## ВИСНОВОК

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Цинь Сяосюань на тему «Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт

## Витяг

з протоколу розширеного засідання кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету від 1 червня 2026 р. № 10

**ГОЛОВУЮЧИЙ:** заст. декана ФТС, канд. техн. наук, доц. Ковцур К.Г.

**СЕКРЕТАР:** канд. техн. наук, доц. Свічинська О.В.

## ПРИСУТНІ:

– кафедра транспортних систем і логістики: д-р техн. наук, проф. Давідіч Ю.О.; канд. техн. наук, доц. Любий Є.В.; канд. техн. наук, доц. Свічинський С.В.; канд. техн. наук, доц. Ковцур К.Г.; канд. техн. наук, доц. Кочина А.А.; канд. техн. наук, доц. Свічинська О.В.; канд. техн. наук, доц. Чижик В.М., ас. Федоров В.Ю.;

– кафедра транспортних технологій: канд. екон. наук., проф. Бекетов Ю.О.; канд. техн. наук, доц. Павленко О.В.; канд. техн. наук, доц. Музильов Д.О.; канд. техн. наук, доц. Орда О.О. канд. техн. наук, доц. Потаман Н.В.;

– кафедра організації та безпеки дорожнього руху: д-р техн. наук, проф. Наглюк І.С., д-р техн. наук, доц. Абрамова Л.С.; канд. техн. наук, доц. Холодова О.О.

## ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Розгляд наукових результатів дисертації аспірантки кафедри транспортних систем і логістики факультету транспортних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету Цинь Сяосюань на тему

«Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій», яку вона подає на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт.

**Науковий керівник** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних систем і логістики Любий Євген Володимирович.

Дисертація виконувалася на кафедрі транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради факультету транспортних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (протокол № 3 від 27 жовтня 2021 року).

### **ВИСТУПИЛИ:**

Здобувачка Цинь Сяосюань представила презентацію за основними положеннями дисертації на тему «Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт.

Цинь Сяосюань виклала основні положення своєї дисертаційної роботи, акцентуючи увагу на актуальності теми дослідження, предметі, об'єкті, задачах, науковій новизні та на отриманих у дослідженні результатах.

Після закінчення презентації Цинь Сяосюань присутні на захисті фахівці поставили їй низку питань.

**Питання до дисертаційної роботи задавали:** канд. техн. наук, доц. Ковцур К.Г.; д-р. тех. наук, проф. Наглюк І.С.; д-р. тех. наук, проф. Абрамова Л.С.; канд. техн. наук, доц. Музильов Д.О.; канд. техн. наук, доц. Павленко О.В.; канд. техн. наук, доц. Орда О.О.; д-р. тех. наук, проф. Давідіч Ю.О.

Відповідаючи на питання, Цинь Сяосюань продемонструвала розуміння проблеми. Її відповіді були повними і з належними поясненнями.

Після відповідей на запитання **ВИСТУПИЛИ:**

**Науковий керівник** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних систем і логістики Любий Є.В.

Розказав про освітню траєкторію Цинь Сяосюань та відзначив професійні та наукові досягнення аспірантки. У процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану Цинь Сяосюань проявила себе як самостійний, наполегливий, відповідальний, ерудований науковець, яка вміє поставити і вирішити складні наукові завдання, володіє методами наукових досліджень та компетентностями, що дозволяють їй цілісно, у логічній послідовності представляти результати власних досліджень, публікувати їх у наукових виданнях, обговорювати у науковій спільноті, обґрунтовувати та відстоювати власні наукові досягнення.

Робота висвітлює наявний методологічний розрив між зростаючими

можливостями сучасних інструментів транспортного моделювання та поширеними підходами до формування моделей транспортного попиту, які здебільшого ґрунтуються на детермінованих або усереднених оцінках і не враховують випадковий характер попиту. Особливо актуальною ця проблема є для міських систем громадського транспорту, де навіть незначні коливання попиту можуть призводити до суттєвих змін у пасажиропотоках і показниках роботи транспортної системи. Інструментом досягнення вирішення поставленого питання в даній роботі стало формування теоретико-методичної бази для інтервального моделювання транспортного попиту та розроблення методу поетапної гарантованої генерації випадкових матриць пасажирських кореспонденцій, що дозволяє перейти від одиничних розрахункових моделей до множини допустимих альтернативних станів попиту.

Дисертаційна робота характеризується як теоретичною, так і практичною цінністю. З теоретичної точки зору, в роботі удосконалено методичні підходи до формування матриць пасажирських кореспонденцій за рахунок урахування стохастичної природи транспортного попиту, системи одиничних і групових обмежень транспортного процесу та закономірностей просторового розподілу пересувань. З практичної точки зору у дисертації розроблено та апробовано метод поетапної гарантованої генерації випадкових матриць пасажирських кореспонденцій, який забезпечує формування коректних і прийнятних моделей попиту з допустимою похибкою нерозподілених пересувань не більше  $(0,25-1)$  % від загального обсягу та не більше 1 % у межах групових обмежень. Метод реалізовано у вигляді програмного інструменту та апробовано на прикладі транспортної системи міста Харкова.

Підготовлена аспіранткою дисертація виконана на високому науковому й професійному рівні і відповідає всім сучасним вимогам. Враховуючи сказане, вважаю доцільним подання дисертаційної роботи Цинь Сяосюань на тему «Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій» до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді.

**Рецензенти** дисертації, які відмітили позитивні результати дослідження та висловили свою думку про дисертаційну роботу.

**Кандидат технічних наук, доцент Свічинський С.В.**

Актуальність роботи не викликає сумнівів, оскільки моделювання транспортного попиту та розроблення транспортних моделей, складовою яких він є, на сьогодні залишаються одними з найсучасніших інструментів підтримки прийняття рішень щодо розвитку транспортних систем. Наукова новизна результатів була чітко представлена здобувачкою та не викликає заперечень. Вона сформульована достатньо логічно і послідовно. Окрім цього, у дисертації наведено низку цікавих додаткових теоретичних положень, зокрема, введено поняття кількісної оцінки відносного потенціалу групових обмежень. Також отримано аналітичні вирази для показникової щільності розподілу мінімуму місткостей транспортних районів за відправленням і

прибуттям пасажирів, а також для розподілу кореспонденцій, що формуються поетапним методом за наявності максимальних обмежень, накладених на матрицю кореспонденцій. Практичне значення результатів дисертації підтверджується наявністю трьох актів впровадження. За результатами дослідження опубліковано п'ять наукових праць, у яких достатньо повно відображено основні положення роботи. Результати дослідження апробовано на восьми наукових конференціях, що підтверджується відповідною кількістю тез доповідей. Анотація відповідає змісту дисертації, а сама робота виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Зауваження до роботи, звісно, були, але переважно рекомендаційного характеру. За обсягом і рівнем виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, актуальністю поставленого та вирішеного науково-прикладного завдання, а також значенням отриманих результатів для транспортної науки і практики, робота є завершеною науковою працею. Вона відповідає встановленим вимогам, зокрема положенням пунктів 6–9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 № 44, і може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

#### **Кандидат технічних наук, доцент Кочина А.А.**

Актуальність дослідження полягає у необхідності підвищення точності моделювання транспортного попиту в умовах обмеженості та неповноти вихідних даних. Саме ця проблема, розглянута в роботі, зумовлює її практичну значущість. Відомо, що існуючі підходи до формування матриць кореспонденцій часто не враховують стохастичний характер пересувань населення, що, у свою чергу, впливає на надійність отриманих результатів. Запропонований у дисертації підхід дозволяє частково усунути зазначені недоліки. Структура дисертації є логічною та послідовною, робота викладена грамотно. Наукова новизна дисертації полягає у формуванні науково обґрунтованих засад моделювання транспортного попиту в межах інтервальної концепції, зокрема щодо попиту на пересування громадським транспортом. Особливу увагу привертає вперше запропонований метод гарантованої генерації випадкових матриць кореспонденцій, який є цікавим і перспективним з точки зору подальших досліджень та практичного застосування. Теоретичну цінність становлять також положення щодо розроблення алгоритму реалізації поетапного методу генерації матриць пасажирських кореспонденцій за умов накладання системи одиночних і групових обмежень. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованого методу в процедурах транспортного планування та моделювання міських кореспонденцій, особливо в умовах обмеженої та неповної статистичної інформації.

За обсягом проведених досліджень, їх теоретичним рівнем, актуальністю поставленої науково-прикладної задачі та значенням отриманих результатів для

науки і практики, дисертація є завершеною науковою працею. Отримані результати є науково обґрунтованими, характеризуються новизною та мають практичне впровадження. У цілому робота становить вагомий внесок у розвиток методів моделювання транспортного попиту. Вважаю, що дисертація відповідає встановленим вимогам, може бути подана до розгляду в спеціалізованій вченій раді, а здобувачка заслуговує на присудження наукового ступеня

**При обговоренні дисертаційної роботи виступили:  
Доктор технічних наук, професор Давідч Ю.О.**

Актуальність теми дисертаційного дослідження є беззаперечною, з огляду на зростаючу потребу у підвищенні точності моделювання транспортного попиту. Робота виконана на належному науковому рівні, а отримані результати характеризуються змістовністю, логічною узгодженістю та достатньою глибиною опрацювання. Особливий інтерес викликає запропонований метод генерації матриць пасажирських кореспонденцій із урахуванням стохастичного характеру пересувань населення. У цьому контексті постає питання щодо практичних аспектів застосування даного підходу, зокрема його інтеграції в існуючі системи транспортного моделювання та програмні комплекси, що використовуються органами управління транспортом. Особливої уваги заслуговує підхід до врахування системи одиночних і групових обмежень. Разом з тим, доцільно було б більш детально обґрунтувати вибір їх кількості та вплив на кінцевий результат моделювання, оскільки надмірна кількість таких обмежень може впливати на рівень випадковості сформованих матриць. Загалом дисертація справляє позитивне враження, має як теоретичну, так і практичну цінність, а отримані результати можуть бути використані у сфері транспортного моделювання. Робота є завершеною науковою працею та може бути рекомендована до подання на захист. Підтримую здобувачку.

**Доктор технічних наук, професор Абрамова Л.С.**

Доцільно наголосити на важливості чіткого та коректного формулювання положень наукової новизни. Зокрема, у частині, що стосується розвитку підходів до моделювання транспортного попиту, варто більш виразно виокремити саме науковий внесок здобувачки, відмежувавши його від елементів прикладної реалізації запропонованого методу. Рекомендовано також уточнити підхід до врахування стохастичного характеру пересувань населення, зокрема, більш детально окреслити джерела формування вихідних параметрів і логіку їх обґрунтування при генерації матриць кореспонденцій. Особливо звертаю увагу на доцільність наведення кількісних показників адекватності розробленого методу, що дозволило б більш переконливо підтвердити надійність отриманих результатів та їх придатність для практичного застосування. Щодо змістовного наповнення дисертації, слід зазначити, що дослідження є актуальним, цікавим, виконаним на належному науковому рівні та відповідає встановленим вимогам. Роботу підтримую.

## **Доктор технічних наук, професор Наглюк І.С.**

Хочу відзначити високу логічну узгодженість структури дисертаційного дослідження, переконливість отриманих результатів та аргументованість підходів, використаних у процесі формування та аналізу моделей транспортного попиту. Разом з тим, слід підкреслити, що робота вирізняється високою культурою наукового оформлення, а також належним рівнем підготовки графічного матеріалу, який є інформативним, наочним і сприяє кращому сприйняттю отриманих результатів. Роботу і здобувачку підтримую.

## **УХВАЛИЛИ:**

### **ВИСНОВОК**

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **Цинь Сяосюань** на тему **«Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій»**, поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт

### **Обґрунтування вибору теми дослідження.**

Формування достовірних моделей транспортного попиту є одним із ключових і водночас найбільш складних етапів транспортного моделювання міських транспортних систем (ТС), оскільки саме матриця кореспонденцій (МК) є базовою формою кількісного представлення потреб населення у пересуваннях. На практиці пошук і моделювання найбільш ймовірних станів транспортного попиту для великих міст ускладнюється як обмеженістю та неповнотою вхідної інформації про транспортні потреби, так і випадковим характером поведінки пасажирів, що не дозволяє адекватно описати попит єдиним детермінованим варіантом МК.

Найбільш поширені на сьогодні синтетичні методи розрахунку МК, зокрема гравітаційні та ентропійні моделі, як вихідні дані використовують результати ресурсномістких польових обстежень роботи транспорту, не забезпечуючи при цьому достатньої точності і варіативності результатів, особливо в умовах моделювання великих і складних ТС. Додатковою проблемою є обмежена придатність таких моделей для реалізації ІК моделювання транспортного попиту, що зумовлено їх неспроможністю формувати широку множину можливих станів попиту, які відповідали би одночасно декільком характеристикам транспортного процесу.

Незважаючи на наявність сучасних програмних інструментів калібрування МК, зокрема спеціалізованих модулів транспортного моделювання, їх ефективне застосування потребує додаткових польових досліджень потреб у пересуваннях, доступу до високоякісного програмного забезпечення та відповідного рівня фахової підготовки спеціалістів з транспортного моделювання. Все це суттєво обмежує можливості їх

використання в умовах вітчизняної практики транспортного планування і моделювання. За таких обставин особливої актуальності набуває розвиток методів математичного моделювання, здатних забезпечити генерацію достатньої кількості допустимих випадкових станів МК у стислі терміни з урахуванням додаткових обмежень, що висуваються потребою відповідності моделі реальним характеристикам транспортного процесу.

Розробка нових і вдосконалення існуючих методів моделювання МК, спрямоване на поєднання високого рівня випадковості з гарантованим виконанням заданих обмежень, є необхідною передумовою підвищення точності, надійності та практичної придатності транспортних моделей у межах інтервальної концепції (ІК) формування попиту на пересування населення у містах. Це обумовлює актуальність обраної теми та її значущість для розвитку сучасних методів транспортного моделювання і прийняття обґрунтованих управлінських рішень, особливо у сфері планування та розвитку систем міського громадського транспорту (ГТ).

**Зв'язок роботи з науковими програмами, науково-дослідними планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана відповідно до основних напрямів наукових досліджень у галузі транспортних технологій та транспортного планування і пов'язана з науково-дослідними роботами, що виконуються на кафедрі транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (0122U201092, 0124U004261 «Проблеми формування та функціонування транспортних і логістичних систем»). Проблематика удосконалення методів генерації моделей транспортного попиту в містах відповідає Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року та операційному плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках, схвалених постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1550, Стратегії сталого розвитку України до 2030 року, розробленої за підтримки Програми розвитку ООН в Україні та Глобального екологічного фонду в рамках проекту «Інтеграція положень Конвенцій Ріо в національну політику України», Указу Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», цілям стійкого розвитку ТС, затвердженим резолюцією Генеральної Асамблеї ООН від 25.09.2015 № 70/1 «Перетворення нашого світу: Порядок денний в області стійкого розвитку на період до 2030 року», проекту ООН SD21 «Стійкий розвиток в 21 столітті».

**Мета і задачі дослідження.** Мета дослідження полягає в розробці методу гарантованої генерації МК, який забезпечує формування допустимих станів транспортного попиту із дотриманням групових обмежень, що накладаються фактичними характеристиками транспортного процесу, і збереженням випадковості заповнення матриць. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати існуючі методи формування моделей транспортного попиту на пересування вантажів і пасажирів у містах;
- розробити метод поетапної гарантованої генерації випадкових МК і встановити закономірності розподілу кореспонденцій у сформованих матрицях;

– змоделювати МК із застосуванням базового випадкового методу генерації МК та експериментально перевірити схожість параметрів розподілу елементів МК, сформованих із застосуванням базового та розробленого методів;

– оцінити можливості розробленого методу генерації МК у межах ІК моделювання потреб населення у пересуваннях ГТ та розробити практичні рекомендації щодо його застосування.

**Об'єкт дослідження** – процес формування попиту на пересування пасажирів міським ГТ.

**Предмет дослідження** – взаємозв'язок характеристик процесу перевезення населення міським ГТ, що визначають формування пасажирських кореспонденцій.

**Методи дослідження.** Системний аналіз застосовано для дослідження процесів формування транспортного попиту та функціонування систем міського ГТ як складних багаторівневих систем, а також для обґрунтування структури МК і взаємозв'язків між її елементами за умов дії групових обмежень з боку транспортного процесу. Методи математичного моделювання використано для формалізації задачі генерації випадкових станів МК, удосконалення базового випадкового методу та розроблення поетапного методу гарантованої генерації МК. Методи теорії ймовірності та математичної статистики застосовано для забезпечення максимально можливого рівня випадковості при заповненні елементів МК, а також для оцінювання розподілу елементів згенерованих матриць. Алгоритмічні методи та методи комп'ютерного експерименту застосовано для реалізації розробленого методу поетапної генерації і порівняння отриманих результатів із результатами базового випадкового методу. Методи порівняльного аналізу використано для оцінювання ефективності запропонованого методу генерації МК, зокрема за критеріями коректності отриманих матриць, дотримання заданих обмежень, а також для визначення можливості застосування розробленого методу в межах ІК моделювання транспортного попиту на пересування пасажирів міським ГТ.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що *вперше* запропоновано метод гарантованої генерації випадкових МК, який, на відміну від існуючих, забезпечує формування заданої кількості допустимих станів транспортного попиту за наявності додаткових, у тому числі групових, обмежень при генерації матриць зі збереженням випадковості заповнення їх елементів і застосуванням механізму попередження тупикових ситуацій при розподілі кореспонденцій.

*Отримала подальший розвиток* ІК моделювання потреб населення у пересуваннях за рахунок доповнення механізмом формування проміжних станів транспортного попиту всередині допустимого інтервалу, що істотно розширює можливості практичного використання ІК у задачах транспортного планування і моделювання.

**Практичне значення результатів дослідження** полягає в можливості використання розробленого методу гарантованої генерації випадкових МК у процесі транспортного планування та моделювання міських транспортних і

маршрутних систем за умов обмеженої, неповної або статистично ненадійної вихідної інформації про транспортний попит. Використання отриманих результатів дає змогу здійснювати комплексну оцінку ефективності альтернативних варіантів розвитку ТС з урахуванням випадкового характеру попиту на пересування, а також підвищувати обґрунтованість управлінських, проектних рішень у галузі транспортних технологій та оцінювати не лише ефективність, а і надійність їхнього впровадження. Результати дослідження можуть бути застосовані при розробленні та коригуванні комплексних схем транспорту, планів сталої міської мобільності, оптимізації маршрутних мереж ГТ, а також у науково-дослідних і проектних роботах із використанням сучасних програмних комплексів транспортного моделювання. Положення та висновки дисертаційної роботи доцільно використовувати в освітньому процесі закладів вищої освіти транспортного профілю під час викладання дисциплін, пов'язаних із транспортним плануванням, моделюванням транспортного попиту та аналізом функціонування міських ТС. Запропонований метод поетапної генерації випадкових МК прийнятий до уваги Департаментом будівництва та шляхового господарства Харківської міської ради та Відділом житлово-комунального господарства, транспорту та благоустрою Балаклійської міської ради Харківської області для прогнозування розвитку систем ГТ. Результати дисертаційної роботи також впроваджені в освітній процес при підготовці здобувачів другого (магістерського) і третього (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти, які навчаються на факультеті транспортних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету за спеціальністю J8 Автомобільний транспорт.

**Особистий внесок здобувача.** Всі положення та результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримані автором самостійно та наведені у роботах [1-13]. У наукових працях, які опубліковані у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в наступному: проаналізовані існуючі методи моделювання і прогнозування транспортного попиту при перевезенні вантажів і пасажирів [3, 7, 8, 10, 12, 13]; формалізовано процес випадкового заповнення МК [1]; обґрунтовано результати генерації МПК базовим методом [2]; формалізовано алгоритм гарантованої генерації випадкових МК [4]; проведено оцінювання можливостей ІК в підвищенні достовірності результатів моделювання транспортного попиту на прикладі даних транспортної моделі м. Харкова [5], виявлено проблемні питання у процесі формування моделей транспортного попиту, зокрема у межах ІК моделювання потреб населення у пересуванні міським ГТ [1-6, 9, 11-13]; розроблено практичні рекомендації щодо використання імітаційного моделювання для генерації випадкових МК [1-6, 11].

**Особистий внесок співавторів в опубліковані наукові праці.** У роботі [1] особистий внесок Ковцур К.Г. полягає в розробці теоретичних положень випадкової процедури генерації елементів МК.

У роботах [1-5] особистий внесок Любого Є.В. полягає в аналітичному описі проблематики моделювання випадкових МПК та виявленні недоліків базового методу генерації МК, розробці теоретичних основ щодо

обґрунтування результатів генерації МПК із застосуванням базового методу, аналітичному огляді моделей формування транспортного попиту, що відносяться до групи ймовірнісних, розробці принципів побудови поетапного методу гарантованої генерації випадкових МПК, розробці методики оцінювання можливостей ІК в підвищенні достовірності результатів моделювання транспортного попиту.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали та результати дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та були схвалені на:

– V Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Напрямки розвитку технологічних систем і логістики в АПВ» (ДБТУ, м. Харків, 23 травня 2024 р.);

– Міжнародній науково-практичній конференції до Дня автомобіліста та дорожника «Сучасне автомобілебудування, автотехнічна експертиза, експлуатація автомобільного транспорту та підготовка фахівців галузі транспорт» (ХНАДУ, м. Харків, 22-23 жовтня 2024 р.);

– Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. Сталий розвиток транспортних систем: наука і практика» (ХНАДУ, м. Харків, 25-26 листопада 2024 р.);

– Міжнародній науково-практичній конференції «Транспортні системи та технології» (НУ «Львівська політехніка», м. Львів, 15-16 травня 2025 р.);

– VI Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ» (ДБТУ, м. Харків, 22 травня 2025 р.);

– IX Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології промислового комплексу – 2025» (ХНТУ, м. Херсон-Хмельницький, 17-19 вересня, 2025 р.);

– Міжнародній науково-практичній конференції до Дня автомобіліста та дорожника та з нагоди 95-річчя ХНАДУ «Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура ‘2025’ (MAITRI 2025)» (ХНАДУ, м. Харків, 30-31 жовтня 2025 р.);

– VI Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у системах управління безпекою та дорожнім рухом» (ХНАДУ, м. Харків, 18-19 листопада 2025 р.);

– 88, 89 науково-технічній та науково-методичній конференції Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Секція транспортних систем і логістики (ХНАДУ, м. Харків, 2024-2025 рр.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 13 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, 8 тез у збірниках матеріалів вітчизняних та міжнародних конференцій.

**Основні наукові результати дисертації опубліковано у роботах:**

1. Любий Є. В., Ковцур К. Г., Цинь С. Постановка задачі випадкового заповнення матриці пасажирських кореспонденцій // *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2024. 2(23). С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i23.1537>.

2. Цинь С., Любий Є. В. Теоретичне обґрунтування результатів генерації матриць пасажирських кореспонденцій випадковим методом // *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2025. 1(24). С. 438–446. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v1i24.1751>.

3. Цинь С., Любий Є. В. Аналіз існуючих методів формування моделей потреб пасажирів у пересуваннях // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. 11(42), ч. 2. С. 394–409. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.11\(42\).2.394-409](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.11(42).2.394-409).

4. Цинь С., Любий Є. В. Теоретичні засади побудови алгоритму гарантованої генерації випадкових матриць пасажирських кореспонденцій // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. 12(43), ч. II. С. 295–303. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).2.295-303](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).2.295-303).

5. Цинь С., Любий Є. В. Оцінювання можливостей інтервальної концепції в підвищенні достовірності результатів моделювання транспортного попиту // *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2026. 1(96). С. 159–164. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2026.1.22>.

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

6. Горбачов П. Ф., Любий Є. В., Ковцур К. Г., Цинь С. Щодо питання моделювання елементів матриць кореспонденцій в рамках інтервальної концепції формування моделей транспортного попиту // *Напрямки розвитку технологічних систем і логістики в АПВ* : матеріали V-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 23 трав. 2024 р. Харків: ДБТУ. 2024. С. 48–49.

7. Цинь С., Любий Є. Проблеми оцінювання точності моделей транспортного попиту // *Транспортні системи та технології* : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 15–16 трав. 2025 р. Львів: НУ «Львівська політехніка». 2025. С. 124–126.

8. Цинь С. Існуючі метрики оцінки подібності матриць пасажирських кореспонденцій // *Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 22 трав. 2025 р. Харків: ДБТУ. 2025. С. 106–109.

9. Цинь С. Алгоритм гарантованої генерації випадкових матриць кореспонденцій // *Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура '2025' (MAITRI 2025)* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 30–31 жовт. 2025 р. Харків: ХНАДУ. 2025. С. 411–414.

10. Qin X. Problems of modeling passenger correspondence matrices // *Сучасні технології промислового комплексу – 2025* : матеріали IX-ї Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон-Хмельницький, 17–19 верес. 2025 р. Херсон-Хмельницький: ХНТУ. 2025. С. 249–251.

11. Qin X., Orhina A. Analysis of synthetic models for forming matrices of passenger correspondence // *Інновації у системах управління безпекою та дорожнім рухом* : матеріали VI-ї Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 18–19 листоп. 2025 р. Харків: ХНАДУ. 2025. С. 64–68. DOI: [10.61718/in202512.01](https://doi.org/10.61718/in202512.01).

**Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:**

12. Любий Є. В., Цинь С. Моделі прогнозування вантажного транспортного попиту // *Сучасне автомобілебудування, автотехнічна експертиза, експлуатація автомобільного транспорту та підготовка фахівців галузі транспорт* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 22–23 жовт. 2024 р. Харків: ХНАДУ. 2024. С. 323–326.

13. Цинь С., Любий Є. В., Мосьпан В. М. Чотирьохетапна модель розрахунку вантажного транспортного попиту // *Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. Сталій розвиток транспортних систем: наука і практика* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 25–26 листоп. 2024 р. Харків: ХНАДУ. 2024. С. 178–180.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг основного тексту дисертаційної роботи становить 139 сторінок, 17 рисунків та 9 таблиць, 7 додатків на 30 сторінках, список використаних джерел включає 138 найменувань, розміщених на 16 сторінках.

**Характеристика особистості здобувача.** Під час навчання в аспірантурі та роботи над дисертацією Цинь Сяосюань показала себе як здобувачка, здатна відповідально виконувати власні обов'язки і якісно вирішувати навчальні та наукові задачі, про що свідчить успішне виконання індивідуального навчального плану за спеціальністю.

**Оцінка мови та стилю дисертації.** Дисертаційна робота виконана фаховою українською мовою, текст дисертації відповідає стилю науково-дослідної літератури.

У результаті попередньої експертизи дисертації Цинь Сяосюань і повноти публікації основних результатів дослідження

## УХВАЛЕНО

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Цинь Сяосюань на тему «Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій».

2. Вважати, що за актуальністю, обґрунтованістю, науковою новизною та практичною значущістю отриманих результатів дисертація Цинь Сяосюань відповідає спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 зі змінами, п.п. 6, 7, 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 зі змінами.

3. Рекомендувати дисертацію Цинь Сяосюань на тему «Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 275 –

Транспортні технології (за видами) з галузі знань 27 – Транспорт.

4. Рекомендувати Вченій раді затвердити наступний склад разової спеціалізованої вченої ради:

**Голова разової ради:**

**Наглюк Іван Сергійович**, доктор технічних наук (спеціальність 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту), завідувач кафедри організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

**Рецензенти:**

**Свічинський Станіслав Валерійович**, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

**Кочина Анастасія Анатоліївна**, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

**Офіційні опоненти:**

**Попович Павло Васильович**, доктор технічних наук (спеціальність 05.05.11 – Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва), завідувач кафедри транспорту і логістики Західноукраїнського національного університету;

**Голуб Дмитро Вадимович**, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Цинь Сяосюань:

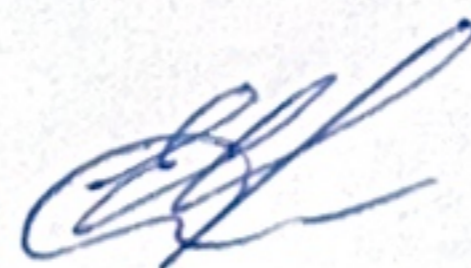
«За» – 16

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

**Головуючий на засіданні**

Заступник декана ФТС, доцент кафедри транспортних систем і логістики, к.т.н., доцент



**Катерина КОВЦУР**

**Секретар**

доцент кафедри транспортних систем і логістики, к.т.н., доцент



**Ольга СВІЧИНСЬКА**